



First Semester Examination  
Academic Session 2018/2019

December 2018/January 2019

**EMM 101 – Engineering Mechanics**  
***[Mekanik Kejuruteraan]***

Duration : 3 hours  
*[Masa : 3 jam]*

Please check that this paper contains **NINE [9]** printed pages before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **SEMBILAN [9]** mukasurat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.]*

**INSTRUCTIONS** : Answer **ALL FOUR [4]** questions.  
***[ARAHAN : Jawab SEMUA EMPAT [4] soalan.]***

Answer Questions In **English OR Bahasa Malaysia**.  
***[Jawab soalan dalam Bahasa Inggeris ATAU Bahasa Malaysia.]***

Answer to each question must begin from a new page.  
***[Jawapan bagi setiap soalan mestilah dimulakan pada mukasurat yang baru.]***

In the event of any discrepancies, the English version shall be used.  
***[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai.]***

1. [a] Figure 1[a] shows a strut that is supported by three cables. The magnitude of the resultant force caused by the three forces is 1300 N. If the resultant force is acting along the axis of the strut towards the direction of AO, determine the magnitudes of the force  $F_B$ ,  $F_C$  and  $F_D$ . Set  $x = 1$  m and  $z = 5.5$  m.

Rajah 1[a] menunjukkan satu topang yang disokong oleh tiga kabel. Magnitud daya paduan yang disebabkan oleh ketiga-tiga daya tersebut adalah 1300 N. Jika arah daya paduan tersebut bertindak sepanjang topang tersebut mengikut arah AO, tentukan magnitud daya-daya  $F_B$ ,  $F_C$  dan  $F_D$ . Jadikan  $x = 1$  m dan  $z = 5.5$  m.

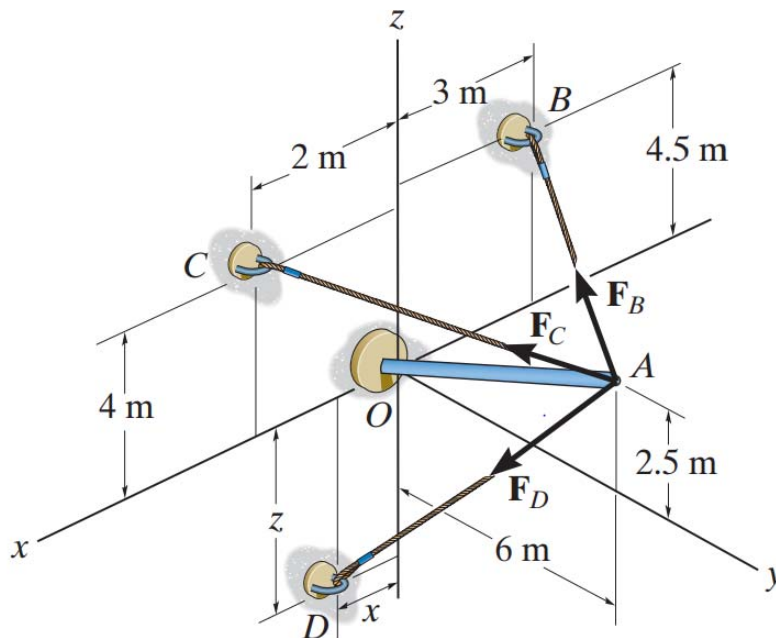


Figure 1[a]  
Rajah 1[a]

(60 marks/markah)

- [b] Figure 1[b] shows a belt that is passing over the pulley and subjected to two forces,  $F_1$  and  $F_2$ . Each force is having a magnitude of 40 N.  $F_1$  acts in the  $-\hat{k}$  direction. Assume  $\theta = 45^\circ$ , replace the forces by an equivalent force and couple moment at point A. Express the results in Cartesian vector form.

Rajah 1[b] menunjukkan satu tali sawat yang melepasi puli dan dikenakan dua daya,  $F_1$  dan  $F_2$ . Setiap daya mempunyai magnitud sebanyak 40 N.  $F_1$  bertindak ke arah  $-\hat{k}$ . Anggap  $\theta = 45^\circ$ , gantikan daya-daya tersebut dengan daya setara dan momen pada titik A. Nyatakan jawapan dalam perwakilan vektor.

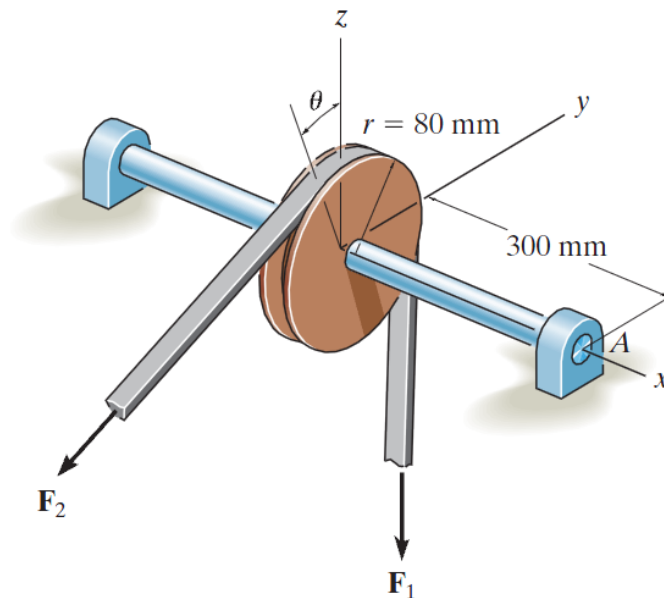


Figure 1[b]  
Rajah 1[b]

(40 marks/markah)

2. [a] Figure 2[a] shows the rod AB which is supported by two cables BC, BD and a ball-and-socket connection at A.

Rajah 2[a] menunjukkan rod AB yang disokong oleh dua kabel BC, BD dan sambungan bola dan soket di A.

- (i) Draw the free body diagram of the assembly of Figure 2[a].

Lukis rajah jasad bebas pepasangan Rajah 2[a].

- (ii) Determine the components of reaction at the ball-and-socket joint A and the tension in each cable necessary for equilibrium of the rod.

Tentukan kesemua komponen tindak balas pada bola dan soket A dan ketegangan pada setiap kabel untuk keseimbangan rod.

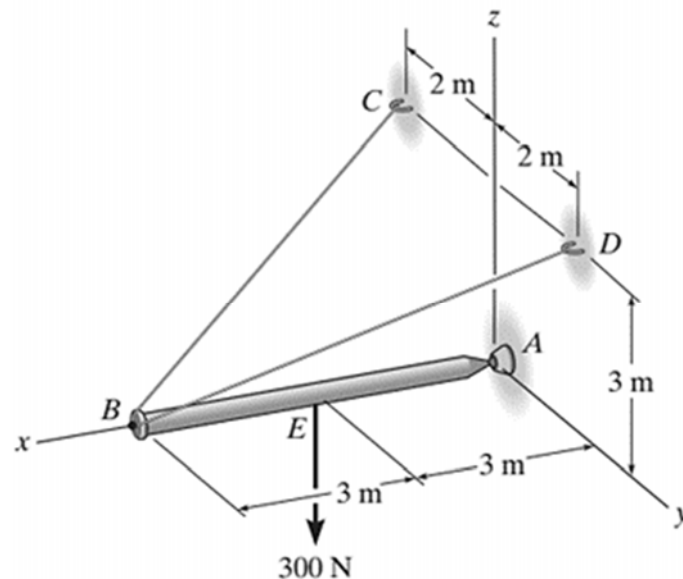


Figure 2[a]

Rajah 2[a]

(60 marks/markah)

- [b] Figure 2[b] shows a composite cross-sectional area of the C-shape beam.

Rajah 2[b] menunjukkan luas keratan komposit bagi rasuk berbentuk C.

- (i) Determine the moment of inertia of the cross-sectional area about the  $y$  axis.

Tentukan momen inersia bagi luas keratan rentas pada paksi  $y$ .

- (ii) Locate the centroid  $\bar{y}$  of the beam's cross-sectional area, then determine the moment of inertia of the area about the centroid  $x'$  axis.

Cari sentroid  $\bar{y}$  bagi kawasan keratan rentas rasuk dan kemudian tentukan momen inersia bagi kawasan sekitar sentroid paksi  $x'$ .

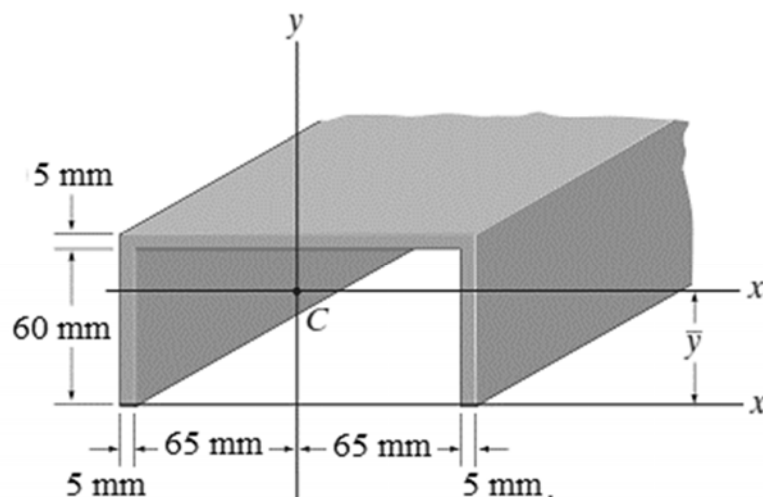
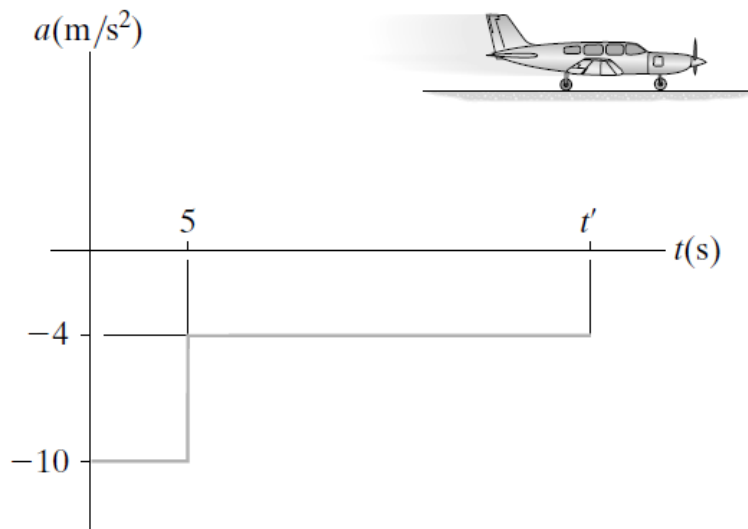


Figure 2[b]  
Rajah 2[b]

(40 marks/markah)

3. [a] An airplane traveling at 70 m/s lands on a straight runway and has a deceleration described by the Figure 3[a]. Determine the time  $t'$  and the distance travelled for it to reach a speed of 5 m/s. Construct the  $v - t$  and  $s - t$  graphs for this time interval,  $0 \leq t \leq t'$ .

*Sebuah kapal terbang bergerak pada kelajuan 70 m/s di landasan yang lurus dan mempunyai penurunan pecutan yang digambarkan oleh Rajah 3[a]. Tentukan masa  $t'$  dan jarak perjalanan untuk mencapai kelajuan 5 m/s. Bina graf  $v-t$  dan  $s-t$  untuk selang masa,  $0 \leq t \leq t'$ .*

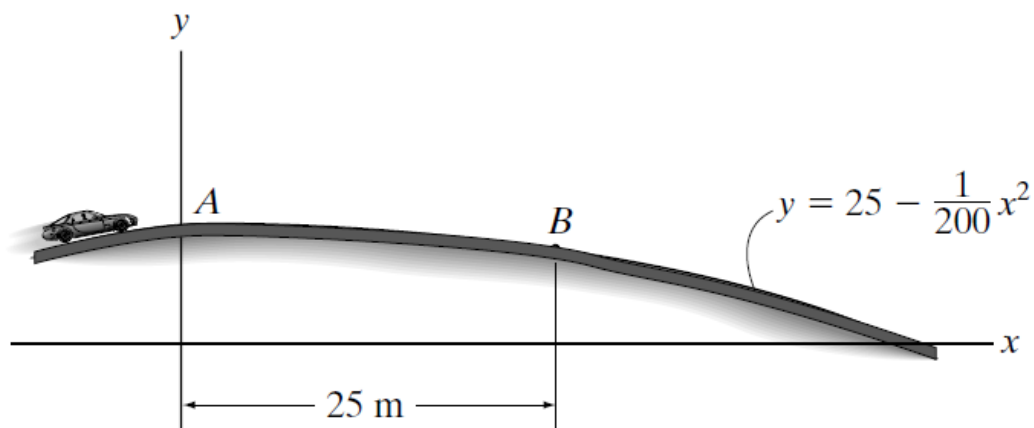


**Figure 3[a]**  
*Rajah 3[a]*

(50 marks/markah)

- [b] Determine the maximum speed the 1.5-tonne car can have and still remain in contact with the road when it passes point A as shown in Figure 3 [b]. If the car maintains this speed, what is the normal reaction of the road on it when it passes point B? Neglect the size of the car.

*Tentukan kelajuan maksimum yang boleh dimiliki kereta 1.5-tan yang masih kekal bersentuhan dengan jalan apabila kereta itu melepasi titik A seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 3[b]. Sekiranya kereta itu mengekalkan kelajuan ini, apakah reaksi normal pada jalan apabila melepasi titik B? Abaikan saiz kereta itu.*



**Figure 3[b]**  
*Rajah 3[b]*

(50 marks/markah)

4. [a] Figure 4[a] shows a mining cart has a mass of 15 kg and is traveling down a frictionless track from rest that has a slope of  $40^\circ$  to the horizontal. The cart is traveling at a rate of 10 m/s when an operator locks the wheels of the cart. Given:  $\mu_s = 0.6$ ,  $\mu_k = 0.3$ .

*Rajah 4[a] menunjukkan gerabak perlombongan mempunyai jisim 15 kg dan bergerak ke landasan tanpa geseran dari rehat yang mempunyai cerun  $40^\circ$  dari mendatar. Gerabak itu bergerak pada kadar 10 m/s apabila pengendali menekan brek dan mengunci roda kereta. Diberi:  $\mu_s = 0.6$ ,  $\mu_k = 0.3$ .*

- (i) **Determine the distance that the cart has travelled along the track when the wheels are locked.**

*Tentukan jarak yang telah dilalui oleh gerabak di trek apabila roda dikunci.*

- (ii) **Determine the speed of the cart after it has travelled 20 m with the wheels locked.**

*Tentukan kelajuan kereta selepas ia bergerak 20 m dengan keadaan roda dikunci.*

(50 marks/markah)

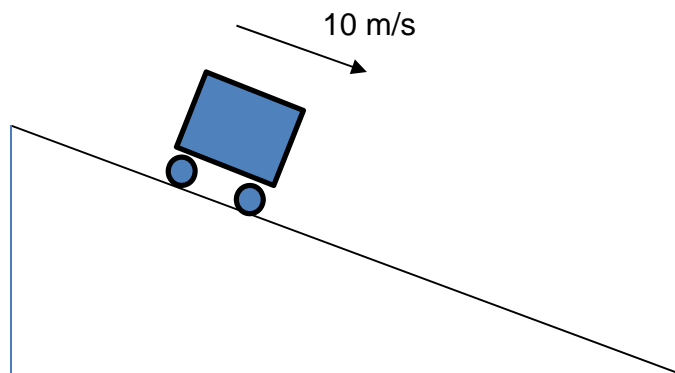


Figure 4[a]  
Rajah 4[a]



- [b] The 5-tonne truck and 2-tonne car are traveling with the free-rolling velocities of 30 km/hr and 10 km/hr respectively (Figure 4[b]) just before they collide. After the collision, the car moves with a velocity of 15 km/hr to the right relative to the truck.

*Sebuah lori berjirim 5-tan dan kereta berjirim 2-tan bergerak dengan halaju masing-masing 30 km/j dan 10km/j (Rajah 4[b]) sebelum mereka bertembung. Selepas perlanggaran, kereta bergerak dengan halaju relatif 15 km/j kepada lori.*

- (i) Determine the coefficient of restitution,  $e$ , between the truck and car.

*Tentukan pekali pemulihan,  $e$ , antara trak dan kereta.*

- (ii) Determine the loss of energy due to the collision.

*Tentukan kehilangan tenaga akibat perlanggaran.*

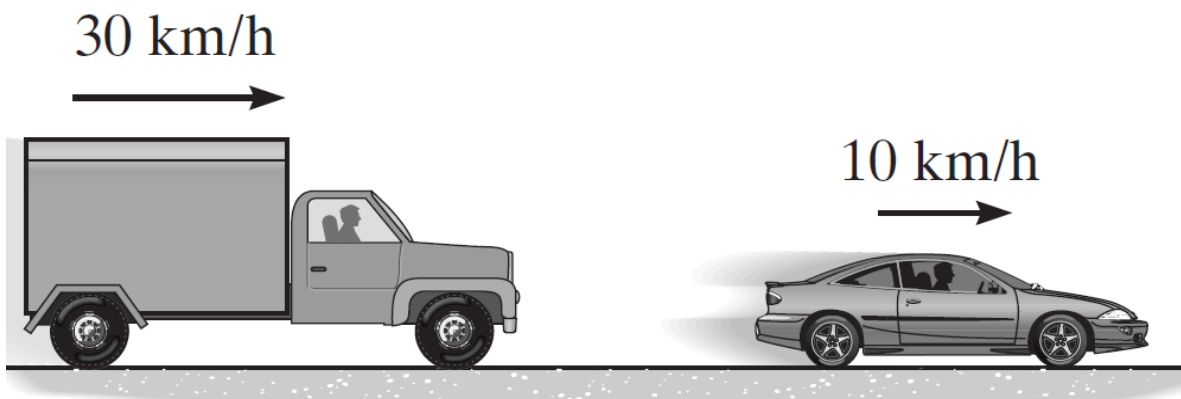


Figure 4[b]  
Rajah 4[b]

(50 marks/markah)

- oooOooo -